

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-134943

(43)Date of publication of application : 07.06.1991

(51)Int.Cl.

H01J 31/50

(21)Application number : 01-273536

(71)Applicant : HAMAMATSU PHOTONICS KK

(22)Date of filing : 20.10.1989

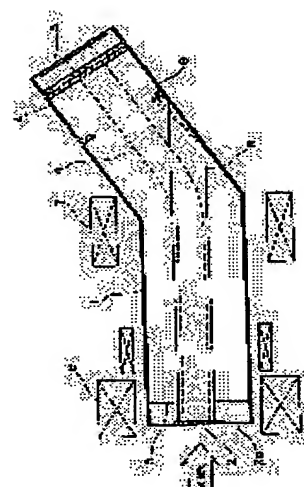
(72)Inventor : KINOSHITA KATSUYUKI  
MATSUMURA TATSUYA

## (54) IMAGE TUBE DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To have observation of only a desired photo-electron image, in an image tube device having a means to convert the incident beam into electrons and an electron accelerating means to accelerate the emitted photo-electrons in the same direction as the incident direction, by bending the advancing direction of the accelerated photo-electrons, and leading the incident beam having penetrated the converting means to outside the transit region.

**CONSTITUTION:** An incident X-ray is allowed to pass through an incident window 2a made of Be and focus on a photoelectric conversion surface 2 to be converted into electrons, and photo-electrons in an amount corresponding to the incident amount of light are released to the opposite side to the incidence. The released photo-electrons are accelerated approx. in the same direction as the X-ray incident direction by an accelerating electrode 5 and focused enlargedly by an electromagnetic convergence coil 6 on the input surface of a micro-channel plate 4 which makes electron multiplication. Thereafter the multiplied electrons are put incident onto a fluorescent surface 3 and converted into visible light. This permits the X-ray having penetrated the conversion surface 2 to run straight and collide with the inner wall surface at the bend part of a tubing 1, not reaching directly the input surface of the plate 4, and thus this X-ray does not influence the output of the fluorescent surface 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-134943

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)6月7日

H 01 J 31/50

D

6722-5C

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 イメージ管装置

⑯ 特 願 平1-273536

⑰ 出 願 平1(1989)10月20日

⑱ 発 明 者 木 下 勝 之 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会  
社内

⑲ 発 明 者 松 村 達 也 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会  
社内

⑳ 出 願 人 浜松ホトニクス株式会 静岡県浜松市市野町1126番地の1  
社

㉑ 代 理 人 弁理士 長谷川 芳樹 外3名

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

イメージ管装置

### 2. 特許請求の範囲

1. 入射光を電子に変換し出力する光電変換手段と、前記光電変換手段から出射した光電子を入射方向と略同一方向に加速する電子加速手段とを含むイメージ管装置において、

前記加速手段で加速された光電子の進行方向を曲げ、前記光電変換手段を通過した入射光の通過領域外に導く偏向手段と、

前記偏向手段により導かれた光電子から像を出力する像出力手段とを備えたイメージ管装置。

2. 前記像出力手段に前記光電変換手段を通過した入射光が入射するのを防止する光遮蔽手段が、更に設けられている請求項1記載のイメージ管装置。

### 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はイメージ管装置に関し、特に詳細には、入射した光を電子に変換し、変換した電子にもとずき像を出力するイメージ管装置に関する。

〔従来の技術〕

観察対象物体を透過したX線等の光を電子に変換し、更にその変換された電子から観察対象物体の像を出力し、観察可能にする装置が開発されてきている。このような装置の一例として第3図に示すようなX線像拡大観察装置がある。

この観察装置10は、まずX線源11より出射したX線を観察すべき物体12に照射している。物体12を透過したX線は観察窓13より入射し、X線拡大結像手段14により結像される。この結像位置には光電変換面15が設けられており、X線を電子に変換する。そしてこの光電変換面15は、X線透過を妨げない程度の薄い支持基板15aの上に形成されている。そして、この変換された光電子は、加速電極16によりX線入射方

向と略同一方向に加速され、更に電磁集束コイル 17 で集束されて、その光電子の進行方向に配置されたマイクロチャンネルプレート（以下 MCP という）18 上に入射する。MCP 18 に入射した光電子は、電子増倍され、蛍光面 19 に入射し可視光像に変換される。そしてこの可視光像を TV カメラ等 20 で観察することのより、観察対象物体の X 線による拡大像を観察可能にしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記の如き従来の像観察装置では、光電変換面で変換された光電子を加速する方向に MCP 及び蛍光面が設けられている。入射した X 線の全てを光電子に変換する事は難しく、その一部が光電子に変換されず光電変換面を素通りし、透過してしまうことがある。特に、上記のように薄い基板上に光電変換面をもうけたような場合には、透過する X 線等の量も大きくなる。そしてその様に透過した X 線等の光は集束用の電磁コイルの影響を受けず直進し MCP、蛍光面に入射してしまい、バックグラウンドノイズとなって蛍光面の出力に含

まれてしまう。

本発明は、上記問題点を解決するため、バックグラウンドノイズの除去を可能にするイメージ管装置を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のイメージ管装置は、入射光を電子に変換し出力する光電変換面と、この光電変換面から出射した電子を入射方向と略同一方向に加速する電子加速電極とを備えたイメージ管装置であって、加速電極で加速された光電子を進行方向を曲げ、光電変換面を通過した入射光の通過領域外に導く電磁偏向コイルと、電磁偏向コイルにより導かれた光電子から像を出力する蛍光面とを備えたことを特徴とする。

更に、上記イメージ管装置において、光電変換面を通過した入射光が蛍光面に入射するのを防止する手段を更に設けておくことが好ましい。

〔作用〕

本発明のイメージ管装置では、入射した光は光電変換手段で光電子に変換され、加速手段により

- 3 -

入射光の入射方向と略同一方向に加速される。加速された光電子は、偏向手段にその進行方向を入射光の入射方向とは異なる方向に偏向され、像出力手段に導かれる。これにより光電子のみが像出力手段に入射する。一方光電変換手段を通過した入射光は、直進するため、像出力手段に入射しない。これにより、光電変換手段を通過した入射光は、像出力手段の出力には影響を与えず、これに起因するバックグラウンドノイズを減少させることができる。

〔実施例〕

以下図面を参照しつつ本発明に従う実施例について説明する。

同一符号を付した要素は同一機能を有するため重複する説明は省略する。

第 1 図は本発明に従うイメージ管装置の一実施例の概略構成を示す。このイメージ管装置はいわゆる X 線領域の感度を有し拡大率を可変にできるいわゆるズームング管と呼ばれるものである。

第 1 図に示すように、このイメージ管装置は、

- 5 -

- 4 -

途中に曲がり部を有し、内部が真空となっている管体 1 を備えている。そしてその一端には、ベリリウム (Be) 製の入射窓 2a が設けられている。この入射窓 1a の管体 1 内部側には光電変換面 2 が形成されており、入射窓 2a は光電変換面 2 の支持基板を兼ねている。ここで入射窓 2a に Be を用いているのはこの材料が X 線を透過しやすいためである。

この管体 1 の内部には、光電変換面 2 から放出される光電子を X 線入射方向に、すなわち管体 1 の内側方向に加速する加速電極 5 が設けられている。また管体 1 の内部の他端近傍には、入射した光電子を電子増倍する MCP 4 が設けられ、また管体 1 の他端側の内側には MCP 4 から出射した電子を可視可能にする蛍光面 3 が設けられている。この MCP 4 及び蛍光面 3 の設置場所は、光電変換面 2 を通過した光等の光路外に設けておかねばならない。管体 1 の曲がり部近傍の内部には、光電変換面 2 を通過した入射光が MCP 4 に入射するのを防止する制限アパーチャリング 8 が設け

- 6 -

られている。

一方管体1の外側には加速された光電子を集束・拡大し、光電子像をMCP4上に結像させる電磁集束コイル6が設けられている。また、管体1の曲がり部の外側近傍には、光電子の進行方向を、管体1の曲がり部に沿って偏向させる電磁偏向コイル7が設けられている。

次に、上記実施例のイメージ管装置のバックグラウンドノイズ抑制作用について第1図を用いて説明する。

第1図において左端より入射したX線はBeの入射窓2aを透過し、光電変換面2上に結像される。この結像については先に説明した従来の装置と同様なので詳細な説明は省略する。光電変換面に2に入射したX線は電子に変換され、入射光量に応じた光電子が入射側とは反対側に放出される。放出された光電子は加速電極5によりX線入射方向と略同一方向に加速しながら電子レンズの機能を有する電磁集束コイル6により、MCP4の入力面上に拡大結像される。この結像の際、光電子

は電磁偏向コイル7により、第1図に点線Aで示すように、管体1の曲がり部に沿って曲げられ、管体1の他端側内部に設けたMCP4の入力面上に拡大結像される。MCP4に入射した電子は電子増倍され、蛍光面3に入射し、可視光に変換される。

一方光電変換面2を透過したX線は、加速電極5、電磁集束コイル6及び電磁偏向コイル7の影響を受けないため、第1図のBで示すように直進し、管体1の曲がり部の内壁面に衝突し、MCP4の入力面には直接到達しない。このため、光電変換面2を透過したX線は蛍光面3の出力に影響を与えず、これに起因するバックグラウンドノイズが抑制される。したがって、MCP4の入力面には、光電子のみが入射し、明瞭な拡大像を得ることができる。

更に、制限アパーチャリングBを設けられていることにより、光電変換面2を透過したX線は管体1の曲がり部の内壁部に衝突し、ここでMCP4の入力面方向に反射したとしても制限アパーチャ

— 7 —

リングBにより遮光されMCP4の入力面には入射しない。これにより更にバックグラウンドノイズの抑制効果を高めている。なお、このような管体1内での反射の影響を無くす方法としては、制限アパーチャリングを設ける方法以外にも種々考えられるが、例えば、第2図のように、管体1の曲がり部に直管9を接続し、その中に透過したX線を導くようにしてもよい。

本発明は上記実施例に限定されず種々の変形例が考えられ得る。

具体的には、上記実施例では、X線像用のイメージ管装置について説明しているが、これに限定されず、その他の種々のイメージ管装置、例えばストリーク管装置等にも適用できる。又、観察できる像としてはX線像に限定されず、可視光線像、紫外線像、軟X線像等の種々の光像のイメージ管装置に適用できる。尚、紫外線領域の光像を観察するためには、入射窓のBeの代わりにコルツ面板を使用し、軟X線領域の光像を観察するためには、入射光路を真空にし、窒化珪素または有機薄

— 9 —

— 8 —

膜等を入射窓の材料を使用すれば可能となる。

又、上記実施例では、光電子を電子増倍するために、蛍光面の前面側にMCPを設けているが、入射光の強度が高い場合には、このようなMCPを設けなくてもよい。

又更に、上記実施例では、蛍光面を使用して電子像を可視像を出力させているが、この蛍光面の代わりに電子打ち込みCCDデバイスを設け画像情報を得るようにしてもよい。

又更に、上記実施例では光電子の進行方向を偏向させる手段として電磁偏向コイルを使用しているが、この偏向コイルの代わりに静電偏向板を用いてもよい。

又更に、上記実施例では光電変換面から出射した光電子を集束する手段として電磁集束コイルを使用しているが、これの代わりに静電電子レンズを使用することもできる。

〔発明の効果〕

本発明のイメージ管装置では、先に説明したように、光電変換手段を透過した入射光に起因する

— 10 —

バックグラウンドノイズを抑制することができる。  
これにより、所望の光電子像のみを観察することが可能になる。

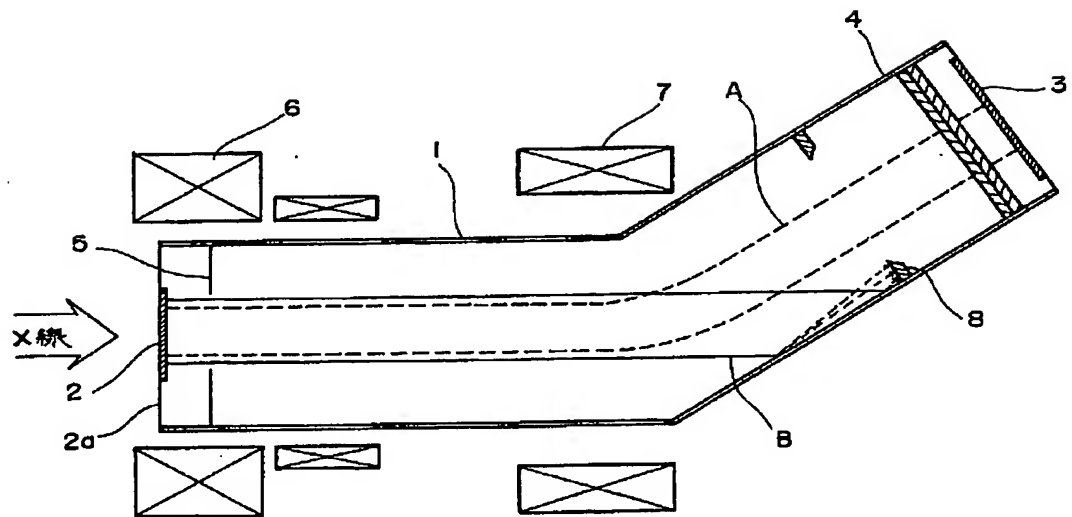
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のイメージ管装置の一実施例の主要部の概略構成を示す図、第2図は第1図に示す実施例の変形例の概略構成を示す図、及び第3図は従来のX線像拡大装置の概略構成を示す図である。

1…管体、2、15…光電変換面、3、19…蛍光面、4、18…MCP、5、16…加速電極、6、17…電磁集束コイル、7…電磁偏向コイル、8…制限アパーチャリング、9…直管、10…X線像拡大観察装置、11…X線源、12…観察対象物、13…観察窓、14…X線拡大結像手段、20…TVカメラ等。

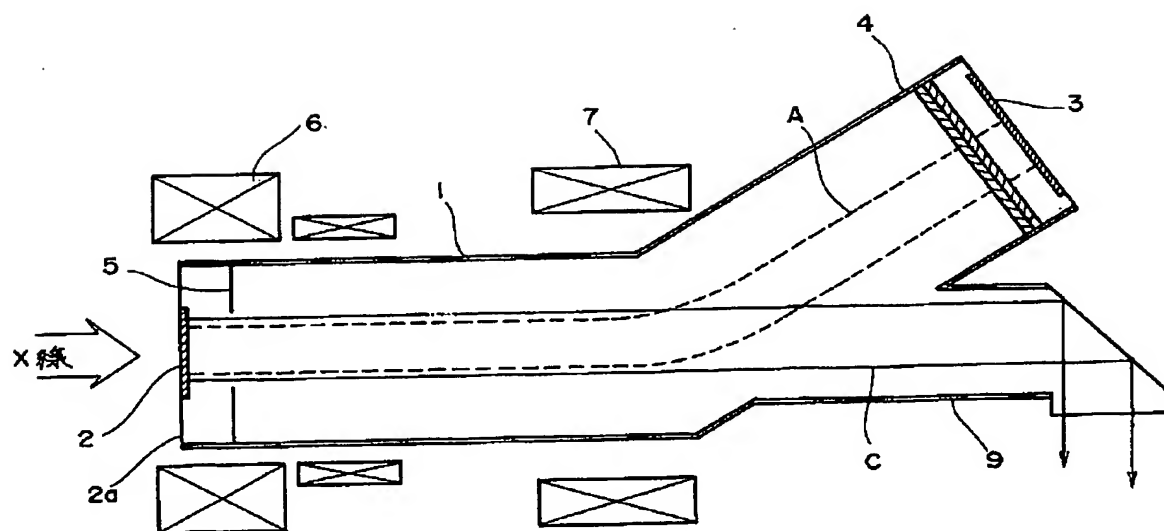
代理人弁理士 長谷川 芳 樹  
同 寺 鷗 史 朗

- 11 -

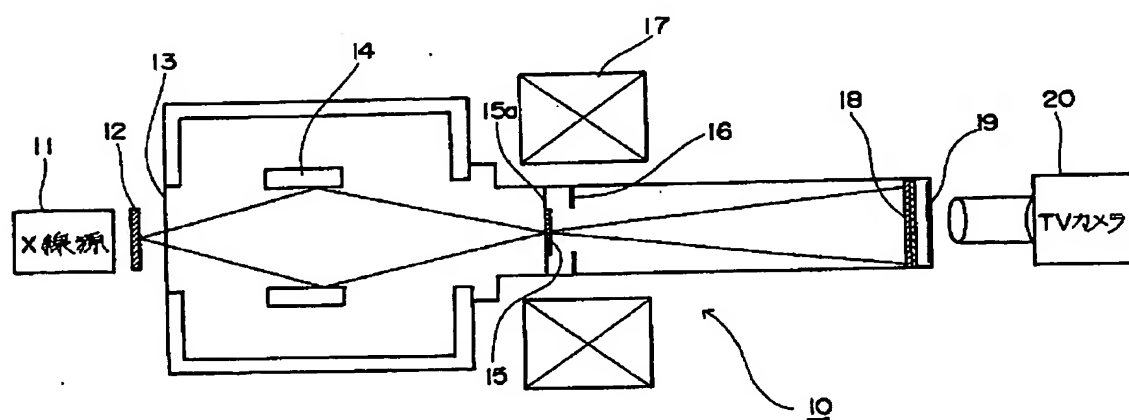


第1実施例

第 1 図



変形例  
第 2 図



従来例  
第 3 図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第7部門第1区分  
【発行日】平成9年(1997)6月20日

【公開番号】特開平3-134943  
【公開日】平成3年(1991)6月7日  
【年通号数】公開特許公報3-1350  
【出願番号】特願平1-273536  
【国際特許分類第6版】

H01J 31/50

【FI】

H01J 31/50

D 9508-2G

手続補正書



平成8年10月16日

特許庁長官殿

1 事件の表示

平成1年 特許願 第273536号

2 補正をする者

事件との関係 特許出願人

浜松ホトニクス株式会社

3 代理人

(郵便番号 104)

東京都中央区京橋二丁目13番10号 京橋ナショナルビル6階

【電話東京(3584)8001 代表】

8815 弁護士 長谷川 芳 樹

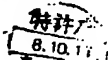


4 補正の対象

明細書の「特許請求の範囲」および「発明の詳細な説明」の各欄並びに図面

5 補正の内容

- (1) 明細書の特許請求の範囲を別紙の通り補正する。
- (2) 明細書の第6頁第2行の「管体」を「管体」に補正する。
- (3) 明細書の第7頁第6行の「管体」を「管体」に補正する。
- (4) 明細書の第8頁第10行の「管体」を「管体」に補正する。
- (5) 図面の第1図を別紙の通り補正する。
- (6) 図面の第2図を別紙の通り補正する。



特許請求の範囲

1. 入射光を電子に変換し出力する光電変換手段と、前記光電変換手段から出射した光電子を入射方向と略同一方向に加速する電子加速手段とを含むイメージ管装置において、

前記加速手段で加速された光電子の進行方向を前記、前記光電変換手段を通過した入射光の通過領域外に導く偏向手段と、

前記偏向手段により導かれた光電子から像を出力する像出力手段とを備えたイメージ管装置。

2. 前記像出力手段に前記光電変換手段を通過した入射光が到達するのを防止する光遮断手段が、更に設けられている請求項1記載のイメージ管装置。



